

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2002年7月25日 (25.07.2002)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 02/058294 A1

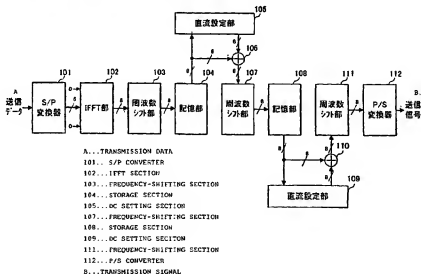
- (51) 国際特許分類: H04J 1/00, 11/00 (74) 代理人: 簗田 公一 (WASHIDA, Kimihito); 〒206-0034 東京都多摩市鶴牧1丁目24-1 新都市センタービル5階 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP02/00264
- (22) 国際出願日: 2002年1月17日 (17.01.2002)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2001-10835 2001年1月18日 (18.01.2001) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒571-8501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 上杉 充 (UE-SUGI, Mitsuru) [JP/JP]; 〒238-0048 神奈川県横浜市中区安針台17-1-402 Kanagawa (JP).
- (81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロパ特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ユーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

[続表有]

(54) Title: PEAK POWER SUPPRESSING APPARATUS AND PEAK POWER SUPPRESSING METHOD

(54) 発明の名称: ピーク電力抑圧装置およびピーク電力抑圧方法



(57) Abstract: A peak power suppressing apparatus and a peak power suppressing method for suppressing a storage capacitance and an arithmetic quantity and the peak power of an OFDM signal as well. A frequency-shifting section (103) shifts an OFDM signal generated in an IFFT section (102) so that the frequency of a peak suppressing carrier in this OFDM signal may become zero. A DC setting section (105) calculates a DC signal to suppress the peak power of a frequency-shifted OFDM signal. An adding section (106) adds the DC signal from the DC setting section (105) to the frequency-shifted OFDM signal. A frequency-shifting section (111) shifts the OFDM signal with added DC signal so as to reset the frequency of a peak suppressing carrier in the OFDM signal.

[続表有]

BEST AVAILABLE COPY

WO 02/058294 A1



2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約:

記憶容量および演算量を抑えつつOFDM信号のピーク電力を抑圧することができるピーク電力抑圧装置およびピーク電力抑圧方法。周波数シフト部(103)は、IFFT部(102)に生成されたOFDM信号に対して、このOFDM信号におけるピーク抑圧キャリアの周波数が0となるように周波数シフトを施す。直流設定部(105)は、周波数シフトが施されたOFDM信号のピーク電力を抑圧する直流信号を算出する。加算部(106)は、周波数シフトが施されたOFDM信号に、直流設定部(105)からの直流信号を加算する。周波数シフト部(111)は、直流信号が加算されたOFDM信号に対して、このOFDM信号におけるピーク抑圧キャリアの周波数を元に戻すように周波数シフトを施す。

明 細 書

ピーク電力抑圧装置およびピーク電力抑圧方法

5 技術分野

本発明は、OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 変調方式等のマルチキャリア変調方式を用いた通信において、生成されるマルチキャリア信号のピーク電力を抑圧するピーク電力抑圧装置およびピーク電力抑圧方法に関する。

10

背景技術

近年、周波数の利用効率を高める変調方式として、OFDM変調方式等のマルチキャリア変調方式が注目されている。マルチキャリア変調方式において、特にOFDM変調方式は、最も周波数の利用効率が高い変調方式である。この

15 OFDM変調方式では、情報信号が重畳される数百もの搬送波（サブキャリア）が相互に直交しているので、周波数の利用効率を向上させることができる。

このようなOFDM変調方式では、情報信号等を複数の搬送波に重畳させてOFDM信号（マルチキャリア信号）を生成し、このマルチキャリア信号に対して所定の送信処理を施して送信信号を生成し、この送信信号を電力増幅器に

20 より増幅して送信している。

このため、生成されるマルチキャリア信号のピーク対平均電力比（平均電力に対するピーク電力）が搬送波の数に比例して大きくなるという欠点がある。この結果、上記電力増幅器における非線形歪みの影響が大きくなるので、帯域外へのスペクトル放射が増加することになる。

25 OFDM変調方式以外のマルチキャリア変調方式においても、情報信号を重畳するために複数の搬送波が用いられる。よって、いかなるマルチキャリア変調方式においても、上記のような問題が同様に発生しうる。そこで、従来、マ

ルチキャリア信号におけるピーク電力を抑圧するために、情報信号が重畳されるサブキャリアのうちの所定数のサブキャリアをピーク抑圧キャリアとして用いるピーク電力抑圧装置が用いられている。

まず第1に、従来のピーク電力抑圧装置の第1例について図1を参照して説明する。図1は、従来のピーク電力抑圧装置の構成(第1例)を示すブロック図である。なお、図1には、総サブキャリア数を6とし、ピーク抑圧キャリアの数を2(ここでは、第1ピーク抑圧キャリアと第2ピーク抑圧キャリアの2つとする)とし、変調方式としてBPSK変調方式を用いた場合の例が示されている。

図1において、1系列の送信データ(情報信号)は、シリアル/パラレル(以下「S/P」という。)変換器11により、複数系列(ここでは6系列すなわち6サンプル)の送信データに変換された後、IFFT(逆フーリエ変換)部13、記憶部12-1、および記憶部12-2に出力される。

記憶部12-1(記憶部12-2)では、S/P変換器11からの複数系列の送信データに応じて、第1ピーク抑圧キャリア(第2ピーク抑圧キャリア)に重畳すべき抑圧信号(ある位相とある振幅を有する信号)が読み出される。この記憶部12-1(記憶部12-2)には、S/P変換器11からの複数系列の送信データのパターンに応じた抑圧信号が記憶されている。記憶部12-1および記憶部12-2により読み出された抑圧信号は、IFFT部13に出力される。

IFFT部13では、S/P変換器11からの複数系列の送信データ、記憶部12-1からの抑圧信号、および記憶部12-2からの抑圧信号を用いたIFFT処理(逆フーリエ変換処理)がなされることにより、8系列すなわち8サンプルのOFDM信号(具体的には、例えば、 $1.255 + j3.445$ など)のような複素信号が8サンプル分だけが生成される。すなわち、S/P変換器11からの複数系列(6系列すなわち6サンプル)の送信データがそれぞれ系列固有のサブキャリアに重畳され、記憶部12-1からの抑圧信号が第1ピ

ーク抑圧キャリアに重畳され、記憶部12-2からの抑圧信号が第2ピーク抑圧キャリアに重畳された、8系列すなわち8サンプルのOFDM信号が生成される。これにより、IFFT部13によりピーク電力が抑圧されたOFDM信号が得られる。

- 5 IFFT部13により生成された複数系列（8系列すなわち8サンプル）のOFDM信号は、パラレル/シリアル（以下「P/S」という。）変換器14により、1系列の送信信号に変換される。これによりピーク電力が抑圧された送信信号が得られる。

次に、従来のピーク電力抑圧装置の第2例について図2を参照して説明する。

- 10 図2は、従来のピーク電力抑圧装置の構成(第2例)を示すブロック図である。なお、図2には、総サブキャリア数を6とし、ピーク抑圧キャリアの数を2（ここでは、第3ピーク抑圧キャリアと第4ピーク抑圧キャリアの2つとする）とし、変調方式としてBPSK変調方式を用いた場合の例が示されている。

- 図2において、1系列の送信データ（情報信号）は、S/P変換器21により、
15 複数系列（ここでは6系列すなわち6サンプル）の送信データに変換された後、IFFT部22に出力される。IFFT部22では、S/P変換器21からの複数系列の送信データを用いたIFFT処理がなされることにより、8系列すなわち8サンプルの第1OFDM信号が生成される。すなわち、S/P変換器21からの複数系列（6系列すなわち6サンプル）の送信データがそれ
20 ぞれ系列固有のサブキャリアに重畳され、振幅が0の信号が第3ピーク抑圧キャリアおよび第4ピーク抑圧キャリアに重畳された、8系列すなわち8サンプルの第1OFDM信号が生成される。生成された第1OFDM信号は、記憶部23に記憶された後、繰り返し演算部24および加算部25に出力される。

- 繰り返し演算部24では、所定のアルゴリズムを用いた繰り返し演算がな
25 れることにより、記憶部23に記憶された第1OFDM信号のピーク電力を抑圧するような抑圧信号が算出される。すなわち、第1OFDM信号のピーク電力が所定値以下となるまで、順次抑圧信号を変化させて収束させていくという

繰り返し演算が行われる。

この抑圧信号は、ある位相とある振幅を有する正弦波である。算出された抑圧信号は、加算部 25 において、記憶部 23 に記憶された第 1 OFDM 信号に加算される。これによりピーク電力が抑圧された 8 系列すなわち 8 サンプルの

5 第 2 OFDM 信号が生成される。

この第 2 OFDM 信号は、S/P 変換器 21 からの複数系列（6 系列すなわち 6 サンプル）の送信データがそれぞれ系列固有のサブキャリアに重畳され、繰り返し演算部 24 により算出された抑圧信号が第 3 ピーク抑圧キャリアに重畳され、振幅が 0 の信号が第 4 ピーク抑圧キャリアに重畳された、8 系列す

10 なわち 8 サンプルの OFDM 信号と等価である。生成された第 2 OFDM 信号は、記憶部 26 に記憶された後、繰り返し演算部 27 および加算部 28 に出力される。

繰り返し演算部 27 では、所定のアルゴリズムを用いた繰り返し演算がなされることにより、記憶部 26 に記憶された第 2 OFDM 信号のピークを抑圧する
15 ような抑圧信号が算出される。すなわち、第 2 OFDM 信号のピーク電力が所定値以下となるまで、順次抑圧信号を変化させて収束させていくという繰り返し演算が行われる。

この抑圧信号は、上述したようにある位相とある振幅を有する正弦波である。算出された抑圧信号は、加算部 28 において、記憶部 26 に記憶された新たな
20 OFDM 信号に加算される。これによりピーク電力が抑圧された 8 系列すなわち 8 サンプルの第 3 OFDM 信号が生成される。

この第 3 OFDM 信号は、S/P 変換器 21 からの複数系列（6 系列すなわち 6 サンプル）の送信データがそれぞれ系列固有のサブキャリアに重畳され、繰り返し演算部 24 により算出された抑圧信号が第 3 ピーク抑圧キャリアに
25 重畳され、繰り返し演算部 27 により算出された抑圧信号が第 4 ピーク抑圧キャリアに重畳された、8 系列すなわち 8 サンプルの OFDM 信号と等価である。

生成された複数系列（8 系列すなわち 8 サンプル）の第 3 OFDM 信号は、

P/S変換器29により、1系列の送信信号に変換される。これによりピーク電力が抑圧された送信信号が得られる。

しかしながら、上記従来のピーク電力抑圧装置においては、次のような問題がある。まず第1に、上記従来の第1例のピーク電力抑圧装置においては、総サブキャリア数が増加すると、記憶部12-1および記憶部12-2に入力される送信データのバタンの数が膨大になる。これにより、記憶部12-1および記憶部12-2が記憶すべきデータの容量が膨大になる。具体的には、各記憶部12-1、12-2が記憶すべきデータの容量は、総サブキャリア数に対して指数関数的に増加する。また、各記憶部12-1、12-2が記憶すべきデータの容量は、ピーク抑圧キャリアの数にも比例して増加する。加えて、全サブキャリアの中からピーク抑圧キャリアが固定的に設定されていない場合には、各記憶部12-1、12-2が記憶すべきデータの数はさらに増加する。

第2に、上記従来の第2例のピーク電力抑圧装置においては、繰り返し演算を用いて、OFDM信号のピーク電力を抑圧する抑圧信号を算出しているため、膨大な演算量が必要となる。加えて、ピーク抑圧キャリアの数が増加するにつれて、算出すべき抑圧信号の数が増えるので、さらに多くの演算量が必要となる。

以上のように、上記従来のピーク電力抑圧装置においては、OFDM信号のピーク電力を抑圧するためには、膨大な記憶容量または膨大な演算量が必要となるという問題がある。

発明の開示

本発明の目的は、記憶容量および演算量を抑えつつOFDM信号のピーク電力を抑圧することができるピーク電力抑圧装置およびピーク電力抑圧方法を提供することである。

本発明の一形態によれば、ピーク電力抑圧装置は、全搬送波のうち特定の搬

- 送波に振幅が零の信号が重畳されたマルチキャリア信号を生成する生成手段と、生成されたマルチキャリア信号に対して、前記特定の搬送波の周波数が零となるように周波数シフトを行う第1周波数シフト手段と、生成されたマルチキャリア信号のピーク電力を抑圧するための直流信号を周波数シフト後のマルチキャリア信号に加算する加算手段と、加算して得られたマルチキャリア信号に対して、前記特定の搬送波の周波数を元に戻すように周波数シフトを行う第2周波数シフト手段と、を具備する。

図面の簡単な説明

- 図1は、従来のピーク電力抑圧装置の構成（第1例）を示すブロック図、
図2は、従来のピーク電力抑圧装置の構成（第2例）を示すブロック図、
図3は、本発明の実施の形態1に係るピーク電力抑圧装置の構成を示すブロック図、
図4Aは、本発明の実施の形態1に係るピーク電力抑圧装置により生成される第1 OFDM信号におけるサブキャリアの様子を示す模式図、
図4Bは、本発明の実施の形態1に係るピーク電力抑圧装置により周波数シフトされた第1 OFDM信号におけるサブキャリアの様子を示す模式図、
図4Cは、本発明の実施の形態1に係るピーク電力抑圧装置により周波数シフトされた第2 OFDM信号におけるサブキャリアの様子を示す模式図、
図5は、本発明の実施の形態2に係るピーク電力抑圧装置の構成を示すブロック図、
図6は、本発明の実施の形態2に係るピーク電力抑圧装置におけるサブキャリアの配置の様子を示す模式図、
図7は、本発明の実施の形態3に係るピーク電力抑圧装置の構成を示すブロック図、
図8Aは、本発明の実施の形態1に係るピーク電力抑圧装置におけるサブキャリアの配置の一例を示す模式図、

図 8 Bは、本発明の実施の形態 3 に係るピーク電力抑圧装置におけるサブキャリアの配置の第 1 例を示す模式図、

図 8 Cは、本発明の実施の形態 3 に係るピーク電力抑圧装置におけるサブキャリアの配置の第 2 例を示す模式図、

- 5 図 9 Aは、本発明の実施の形態 4 に係るピーク電力抑圧装置における OFDM 信号の実部の波形の様子を示す模式図、

図 9 Bは、本発明の実施の形態 4 に係るピーク電力抑圧装置における準最適なピーク抑圧信号が加算された OFDM 信号の実部の波形の様子を示す模式図、および

- 10 図 10 は、本発明の実施の形態 4 に係るピーク電力抑圧装置における直流設定部の構成を示すブロック図である。

発明を実施するための最良の形態

- 本発明者は、OFDM 信号における周波数が 0 のサブキャリアには、直流信
15 号を重畳できることに着目し、まず、生成された OFDM 信号に対して、この OFDM 信号における所定サブキャリアの周波数を 0 とするような周波数シフトを施し、周波数シフトが施された OFDM 信号に直流信号を加算した後、直流信号が加算された OFDM 信号に対して、この OFDM 信号における上記
20 所定サブキャリアの周波数を元に戻すような周波数シフトを施すことにより、上記所定サブキャリアにピーク電力を抑圧する信号が重畳された OFDM 信号を生成することができることを見出し、本発明をするに至った。

- 本発明の骨子は、全サブキャリアのうち所定のサブキャリアに振幅が 0 の信号を重畳して生成された OFDM 信号に対して、この OFDM 信号における上記所定サブキャリアの周波数を 0 とするように周波数シフトを施し、周波数シフトされた OFDM 信号に、この OFDM 信号のピーク電力を抑圧するための
25 直流信号を加算することである。

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。

(実施の形態 1)

図3は、本発明の実施の形態1に係るピーク電力抑圧装置の構成を示すブロック図である。なお、本実施の形態では、一例として、総サブキャリア数を6とし、ピーク抑圧キャリアの数を2（第1ピーク抑圧キャリアと第2ピーク抑圧キャリアの2つ）とした場合について説明する。以下、周波数の単位をすべて [Hz] として説明する。

図3において、S/P変換器101は、1系列の送信データ（情報信号）を複数系列（ここでは6系列すなわち6サンプル）の送信データに変換する。IFFT部102は、S/P変換器101からの複数系列の送信データ、および、
10 振幅が0の信号を用いて、IFFT処理を行うことにより、第1OFDM信号を生成する。周波数シフト部103は、IFFT部102により生成された第1OFDM信号に対して周波数シフト（周波数変換）を施す。記憶部104は、周波数シフト部103により周波数シフトが施された第1OFDM信号を記憶して、直流設定部105および加算部106に出力する。

15 直流設定部105は、記憶部104に記憶された第1OFDM信号のピーク電力を抑圧する直流信号（ここでは第1抑圧信号）を加算部106に出力する。加算部106は、記憶部104に記憶された第1OFDM信号と直流設定部105からの第1抑圧信号とを加算することにより、新たなOFDM信号（ここでは第2OFDM信号）を生成する。

20 周波数シフト部107は、加算部106により生成された第2OFDM信号に対して周波数シフト（周波数変換）を施す。記憶部108は、周波数シフト部107により周波数シフトが施された第2OFDM信号を記憶して、直流設定部109および加算部110に出力する。

直流設定部109は、記憶部108に記憶された第2OFDM信号のピーク
25 電力を抑圧する直流信号（ここでは第2抑圧信号）を加算部110に出力する。加算部110は、記憶部108に記憶された第2OFDM信号と直流設定部109からの第2抑圧信号とを加算することにより、新たなOFDM信号（こ

では第3 OFDM信号)を生成する。

周波数シフト部111は、加算部110により生成された第3 OFDM信号に対して周波数シフトを施す。P/S変換器112は、周波数シフトが施された第3 OFDM信号を1系列の送信信号に変換する。

- 5 次いで、上記構成を有するピーク電力抑圧装置の動作について、図3および図4を参照して説明する。図4は、本発明の実施の形態1に係るピーク電力抑圧装置における周波数シフト部103、107、111によりなされる周波数シフトの様子を示す模式図である。

- 1系列の送信データ(情報信号)は、S/P変換器101により、6系列(第
10 1系列から第6系列)すなわち6サンプルの送信データに変換された後、IFFT部102に出力される。IFFT部102では、S/P変換器101からの6系列すなわち6サンプルの送信データを用いたIFFT処理がなされることにより、8系列すなわち8サンプルの第1 OFDM信号が生成される。すなわち、S/P変換器101からの6系列の送信データがそれぞれ系列固有の
15 サブキャリアに重畳され、振幅が0の信号が第1ピーク抑圧キャリアおよび第2ピーク抑圧キャリアに重畳された、8系列すなわち8サンプルの第1 OFDM信号が生成される。

- 具体的には、図4Aを参照するに、第1系列から第6系列の送信データがそれぞれサブキャリア(データキャリア)202からサブキャリア(データキャ
20 リア)207に重畳され、振幅が0の信号が第1ピーク抑圧キャリア208および第2ピーク抑圧キャリア201に重畳された、8系列の第1 OFDM信号が生成される。第1ピーク抑圧キャリア208は周波数軸上の周波数fAに配置され、第2ピーク抑圧キャリア201は周波数軸上の周波数fBに配置されている。すなわち、第1ピーク抑圧キャリア208の周波数はfAであり、第
25 2ピーク抑圧キャリアの周波数はfBである。

IFFT部102により生成された第1 OFDM信号は、周波数シフト部103により周波数シフトが施される。具体的には、図4Aを参照するに、第1

ピーク抑圧キャリア208の周波数が0となるように、第1 OFDM信号に対して周波数シフトが施される。図4Aに示すように、第1 OFDM信号における第1ピーク抑圧キャリア208の周波数は f_A であるので、第1 OFDM信号は $-f_A$ だけ周波数シフトが施される。

- 5 ここで、周波数シフトとは、周波数シフト対象となる信号（ここでは、第1 OFDM信号）の各スペクトルを周波数軸上において平行移動させることに相当する。具体的には、周波数シフト対象となる信号を $Y [Hz]$ だけ周波数シフトさせると、この信号における $X [Hz]$ の成分は $X+Y [Hz]$ となる。
- Xは、この信号におけるすべての信号帯域に当てはまる。例えば、ある信号に -----
- 10 に対して100 [Hz] の周波数シフトを施すと、この信号における10 [Hz] の成分は、110 [Hz] に移動し、この信号における-10 [Hz] の成分は、90 [Hz] に移動する。

- このような周波数シフトにより、図4Bに示すように、第1ピーク抑圧キャリア208の周波数は0となり、第2ピーク抑圧キャリア201の周波数は f
- 15 $B-f_A$ となる。周波数シフトが施された第1 OFDM信号は、記憶部104に記憶された後、直流設定部105および加算部106に出力される。

- 直流設定部105では、記憶部104に記憶された第1 OFDM信号を用いて、この第1 OFDM信号のピーク電力を抑圧するための直流信号すなわち第1抑圧信号が算出される。この第1抑圧信号とは、具体的には、第1 OFDM
- 20 信号に加算されることにより、この第1 OFDM信号の実部と虚部との2乗和を最小にする信号である。この第1抑圧信号は、例えば、次に示す2つの方法により算出可能である。

- まず第1の方法について説明する。ここでは、第1 OFDM信号の1シンボルのサンプル数を N とし、 N 点のサンプルを a_0, a_1, \dots, a_{N-1} とする。求め
- 25 たい第1抑圧信号（DC値）を b とする。 a および b はともに複素数である。

求めるべき第1抑圧信号は、 $\text{MAX} (|a_0 - b|^2, |a_1 - b|^2, \dots, |a_{N-1} - b|^2)$ を最小にするような b である。

bの実部を b_R とし、bの虚部を b_I とすると、 $|a_0 - b|^2$, $|a_1 - b|^2$,
 ..., $|a_{N-1} - b|^2$ は、それぞれ、 b_R と b_I の2本の軸上に面として表される
 (3次元グラフになる)。N個の面における一番大きいところをなぞる面がMAX
 ($|a_0 - b|^2$, $|a_1 - b|^2$, ..., $|a_{N-1} - b|^2$)である。よって、この
 5 面の最低点を見つければ、最適なbを求めることができる。具体的には、 b_R
 と b_I をパラメータとすれば、最適な第1抑圧信号bを求めることができる。
 ただし、MAXという非線形演算が入るので、最適な第1抑圧信号bを解析的
 に求めることはできない。

次に、第2の方法について説明する。上述した第1の方法を用いた場合には、
 10 パラメータ(b_R と b_I)の決め方によって、第1抑圧信号の精度と第1抑圧
 信号の演算量とがトレードオフの関係となる。したがって、第1抑圧信号をよ
 り簡単に求めることが望まれる。

そこで、まず、全てのサンプル点を複素平面上にベクトル表示させる。次に、
 これら全ての点が含まれる最小の円(ここでは便宜的に「最小円」とする)を
 15 求める。この最小の円の中心と上記複素平面の中心との差(ベクトル)が、b
 である。

すべてのベクトル(具体的には、すべてのサンプル点と原点とを結ぶ線)の
 うち、相互の距離が最も離れた2つのベクトルの組(ここではAおよびBとす
 る)を探すと、AとBとを結ぶ線における中点を中心とし、かつ、AおよびB
 20 を円周上を含む円(ここでは便宜的に「基準円」とする)よりも小さな最小円
 は存在しないことは明白である。この基準円内にすべてのサンプル点が含まれ
 ていれば、この基準円の中心と上記複素平面の中心との差(ベクトル)が最適
 なbとなる。

この第2の方法では、すべての基準円内に、必ずしもすべてのサンプル点が
 25 含まれるとは限らないが、この基準円より小さい円の中心と上記複素平面の中
 心との差は解になり得ない。これにより、上述した第1の方法で説明した b_R
 および b_I の探索範囲を狭めることができる。この後、上述した第1の方法を

用いることにより、最適な第1抑圧信号を求めることができる。以上、第1抑圧信号の算出方法について説明した。

直流設定部105により算出された第1抑圧信号は、加算部106において、記憶部104からの第1OFDM信号と加算される。これにより、ピーク電力
5 が抑圧された第2OFDM信号が生成される。すなわち、記憶部104からの第1OFDM信号に、第1抑圧信号に対応する直流成分が加算される。

加算部106により生成された第2OFDM信号は、周波数シフト部107により周波数シフトが施される。具体的には、第2ピーク抑圧キャリア201
の周波数が0となるように、第2OFDM信号に対して周波数シフトが施され
10 る。図4Bに示すように、第2OFDM信号における第2ピーク抑圧キャリア201の周波数は $f_B - f_A$ であるので、第2OFDM信号は $f_A - f_B$ だけ周波数シフトが施される。この周波数シフトにより、図4Cに示すように、第2ピーク抑圧キャリア201の周波数は0となり、第1ピーク抑圧キャリア208の周波数は $f_A + f_B$ となる。周波数シフトが施された第2OFDM信号
15 は、記憶部108に記憶された後、直流設定部109および加算部110に出力される。

直流設定部109では、記憶部108に記憶された第2OFDM信号を用いて、この第2OFDM信号のピーク電力を抑圧するための直流信号すなわち第2抑圧信号が算出される。この第2抑圧信号とは、具体的には、第2OFDM
20 信号に加算されることにより、この第2OFDM信号の実部と虚部との2乗和を最小にする信号である。この第2抑圧信号の算出は、上述した直流設定部105により用いられるものと同様の方法を用いて実行される。

直流設定部109により算出された第2抑圧信号は、加算部110において、記憶部108からの第2OFDM信号と加算される。これにより、ピーク電力
25 が抑圧された第3OFDM信号が生成される。すなわち、記憶部108からの第2OFDM信号に、第2抑圧信号に対応する直流成分が加算される。

加算部110により生成された第3OFDM信号は、周波数シフト部111

により周波数シフトが施される。具体的には、第1ピーク抑圧キャリア208の周波数が f_A となり、第2ピーク抑圧キャリア201の周波数が f_B となるように、第3OFDM信号に対して周波数シフトが施される。図4Cに示すように、第1ピーク抑圧キャリア208の周波数は $f_A + f_B$ であり、第2ピーク抑圧キャリア201の周波数は0であるので、第3OFDM信号は $-f_B$ だけ周波数シフトが施される。この周波数シフトにより、図4Aに示すように、第1ピーク抑圧キャリア208の周波数は、 f_A すなわち周波数シフト前の第1OFDM信号における第1ピーク抑圧キャリア208と同一の周波数となり、第2ピーク抑圧キャリア201の周波数は、 f_B すなわち周波数シフト前の第1OFDM信号における第2ピーク抑圧キャリア201と同一の周波数となる。

ここで、周波数シフト部111により周波数シフトが施された第3OFDM信号について考察する。記憶部104に記憶された第1OFDM信号に対して加算部106により加算された第1抑圧信号は、第2OFDM信号が $f_A - f_B$ だけ周波数シフトされ、第3OFDM信号が $-f_B$ だけ周波数シフトされる処理がなされることにより、周波数シフトが施された第3OFDM信号における第1ピーク抑圧キャリア208に重畳されている信号と実質的に同一となる。同様に、記憶部108に記憶された第2OFDM信号に対して加算部110により加算された第2抑圧信号は、第3OFDM信号が $-f_B$ だけ周波数シフトされる処理がなされることにより、周波数シフトが施された第3OFDM信号における第2ピーク抑圧キャリア201に重畳されている信号と実質的に同一となる。

この周波数シフトが施された第3OFDM信号における第1ピーク抑圧キャリア208および第2ピーク抑圧キャリア201に重畳されている信号は、従来方式では、上述したような膨大な演算量を必要とする繰り返し演算により算出されている。ところが、本実施の形態では、ピーク抑圧キャリアの周波数が0となるようにOFDM信号に対して周波数シフトを施すことにより、この

周波数シフトが施されたOFDM信号のピーク電力を抑圧する抑圧信号として、単に直流信号を算出すればよい。この後、算出された直流信号を上記周波数シフトが施されたOFDM信号に加算した後、上記直流信号が加算されたOFDM信号に対して、上記ピーク抑圧キャリアの周波数を元に戻すような周波数シフトを施している。この結果、膨大な演算量を必要とする繰り返し処理を行うことなく、上記ピーク抑圧キャリアに重畳すべき信号を算出して、ピーク電力が確実に抑圧されたOFDM信号を生成することができる。

再度図3を参照するに、周波数シフト部111により周波数シフトが施された第3 OFDM信号は、P/S変換器112により、8系列の信号からI系列の信号に変換される。これにより、ピーク電力が抑圧された送信信号が生成される。

なお、本実施の形態では、第1ピーク抑圧キャリアおよび第2ピーク抑圧キャリアとして、それぞれサブキャリア208およびサブキャリア201を用いた場合を例にとり説明したが、第1ピーク抑圧キャリアおよび第2ピーク抑圧キャリアとしては、全サブキャリアのうち任意のサブキャリアを用いることが可能である。この場合には、まず、第1ピーク抑圧キャリアおよび第2ピーク抑圧キャリアに振幅が0の信号を重畳し、第1ピーク抑圧キャリアおよび第2ピーク抑圧キャリアを除くサブキャリアに情報信号を重畳して、OFDM信号を生成する。次に、生成されたOFDM信号に対して、第1ピーク抑圧キャリア(第2ピーク抑圧信号)の周波数が0となるような周波数シフトを施した後、周波数シフト後のOFDM信号にピーク抑圧信号(直流信号)を加算する。この後、ピーク抑圧信号が加算されたOFDM信号に対して、第1ピーク抑圧キャリア(第2ピーク抑圧キャリア)の周波数を元に戻すような周波数シフトを施すことにより、ピーク電力が抑圧された新たなOFDM信号を生成することができる。

また、本実施の形態では、ピーク抑圧キャリアとして第1ピーク抑圧キャリアおよび第2ピーク抑圧キャリアの2つのサブキャリアを用いた場合を例に

とり説明したが、ピーク抑圧キャリアの数に限定はない。この場合には、各ピーク抑圧キャリアについて、OFDM信号に対する周波数シフトおよびピーク抑圧信号（直流信号）の加算を行えばよい。

以上のように、本実施の形態では、まず、ピーク抑圧キャリア以外のサブキャリアに情報信号を重畳したOFDM信号を生成し、生成されたOFDM信号に対して、ピーク抑圧キャリアの周波数を0とするように周波数シフトを施す。次に、周波数シフトが施されたOFDM信号に対して、直流信号であるピーク抑圧信号を加算する。この後、ピーク抑圧信号が加算されたOFDM信号に対して、ピーク抑圧キャリアの周波数を元に戻すように周波数シフトを施すことにより、ピーク電力が抑圧されたOFDM信号を生成することができる。

このように、本実施の形態によれば、ピーク抑圧キャリアの周波数が0となるような周波数シフトが施されたOFDM信号に対して、直流信号のピーク抑圧信号を加算した後、ピーク抑圧信号が加算されたOFDM信号に対して、ピーク抑圧キャリアの周波数を元に戻すような周波数シフトを施して、ピーク電力が抑圧されたOFDM信号を生成している。この結果、加算された直流信号は、生成されたOFDM信号においては、ピーク抑圧キャリアと略同一の周波数を有し、かつ、所定の振幅を有する交流信号（正弦波）に変換されている。

従来方式では、ピーク抑圧信号として、交流信号（正弦波）を算出しているので、膨大な記憶容量または膨大な演算量が必要とされていたが、本実施の形態では、生成されたOFDM信号に対して周波数シフトを施すことにより、ピーク抑圧信号として、直流信号を算出しているので、膨大な記憶容量および膨大な演算量を必要としない。加えて、本実施の形態では、全サブキャリアの中からピーク抑圧キャリアが固定的に設定されていない場合、すなわち、全サブキャリアの中から適宜ピーク抑圧キャリアを選択する場合にも、演算量をほとんど増加させることがない。以上のように、本実施の形態によれば、記憶容量および演算量を抑えつつ、OFDM信号のピーク電力を抑圧することができる。

（実施の形態2）

本実施の形態では、実施の形態1において、演算量を削減する場合について、図5を参照して説明する。図5は、本発明の実施の形態2に係るピーク電力抑圧装置の構成を示すブロック図である。なお、図5における実施の形態1（図3）と同様の構成については、図3におけるものと同一の符号を付して、詳しい説明を省略する。本実施の形態でも、実施の形態1と同様に、総サブキャリア数を6とし、ピーク抑圧キャリアの数を2（第1ピーク抑圧キャリア208と第2ピーク抑圧キャリア201の2つ：図4A参照）とした場合について説明する。

図5に示すように、本実施の形態に係るピーク電力抑圧装置は、実施の形態1に係るピーク電力抑圧装置において、並び替え部301を付加し、周波数シフト部103を除去し、IFFT部102に代えてIFFT部302を用いた構成を有する。

並び替え部301は、S/P変換器101からの第1系列から第6系列の送信データ、および、振幅が0の信号を、並び替えた後、IFFT部302に出力する。並び替え部301によりなされる並び替えの詳細について、さらに図6を参照して説明する。図6は、本発明の実施の形態2に係るピーク電力抑圧装置におけるサブキャリアの配置の様子を示す模式図である。

まず、図4Aを参照するに、実施の形態1と同様に、第1ピーク抑圧キャリア208の周波数は f_A であり、第2ピーク抑圧キャリア201の周波数は f_B である。

本実施の形態では、OFDM信号を生成する際には、実施の形態1で第1ピーク抑圧キャリア208に重畳されていた振幅が0の信号を、第1ピーク抑圧キャリア208に代えて周波数が0のサブキャリアに重畳する。具体的には、図4Aおよび図6を参照するに、IFFT部302は、実施の形態1で第1ピークキャリア208に重畳されていた振幅が0の信号を、周波数が0のサブキャリア408に重畳し、実施の形態1でサブキャリア202からサブキャリア207に重畳されていた第1系列から第6系列の送信データを、それぞれ、サ

ブキャリア402からサブキャリア407に重畳し、実施の形態1で第2ピーク抑圧キャリア201に重畳されていた振幅が0の信号を、サブキャリア401に重畳する。

このようにIFFT部302がOFDM信号を生成できるように、並び替え部301は、振幅が0の信号および第1系列から第6系列の送信データを、並び替えた後、IFFT部302に出力する。なお、仮にこの並び替え部301を設けない場合には、IFFT部302は、実施の形態1(図4A参照)と同様に、振幅が0の信号をサブキャリア208およびサブキャリア201に重畳し、第1系列から第6系列の送信データをそれぞれサブキャリア202からサブキャリア207に重畳して、OFDM信号を生成することになる。

ここで、図6と図4Bとを比較すると、図4Bにおけるサブキャリア208(サブキャリア201)の周波数は、図6におけるサブキャリア408(サブキャリア401)の周波数と同一であり、図4Bにおけるサブキャリア202からサブキャリア207の周波数は、それぞれ、図6におけるサブキャリア402からサブキャリア407の周波数と同一である。加えて、図4Bにおけるサブキャリア202からサブキャリア206に重畳される情報信号は、それぞれ、図6におけるサブキャリア402からサブキャリア407に重畳される情報信号と同一であり、図4Bにおけるサブキャリア208(サブキャリア201)に重畳される信号と、図6におけるサブキャリア408(サブキャリア401)に重畳される信号と同一である。したがって、IFFT部302により生成されたOFDM信号は、実施の形態1における周波数シフト部103により周波数シフトが施された第1OFDM信号と等価となる。

この結果、本実施の形態では、実施の形態1でなされていた周波数シフトを行うことなく、IFFT部302において、実施の形態1における周波数シフト部103により周波数シフトされた第1OFDM信号を得ることができる。すなわち、本実施の形態では、実施の形態1に比べて、1回分の周波数シフトを削減しつつ、周波数シフトされた第1OFDM信号を得ることができる。

このようにしてIFFT部302により生成されたOFDM信号は、記憶部104に記憶された後、実施の形態1で説明したものと同様の処理がなされる。

以上のように、本実施の形態では、まず、ピーク抑圧キャリアに重畳される振幅が0の信号を、このピーク抑圧キャリアに代えて周波数が0のサブキャリア5
に重畳して、OFDM信号を生成する。次に、生成されたOFDM信号に対して直流信号を加算した後、直流信号が加算されたOFDM信号に対して、振幅が0の信号が重畳されたサブキャリアの周波数がピーク抑圧キャリアの周波数となるように、周波数シフトを施している。これにより、実施の形態1で説明したIFFT処理および周波数シフトを行って得られるOFDM信号を、
10 周波数シフトを用いることなく生成することができる。したがって、本実施の形態によれば、実施の形態1に比べて、さらに演算量を抑えることができる。

(実施の形態3)

本実施の形態では、実施の形態1において、回線品質すなわち受信側装置における受信品質に応じて、全サブキャリアの中からピーク抑圧キャリアを選択
15 する場合について、図8を参照して説明する。図8Aは、本発明の実施の形態1に係るピーク電力抑圧装置におけるサブキャリアの配置の一例を示す模式図である。図8Bは、本発明の実施の形態3に係るピーク電力抑圧装置におけるサブキャリアの配置の第1例を示す模式図である。図8Cは、本発明の実施の形態3に係るピーク電力抑圧装置におけるサブキャリアの配置の第2例を示す模式図である。
20

上記実施の形態1では、図8Aに示すように、ピーク電力抑圧装置により生成された送信信号を受信する受信側装置における受信品質とは無関係に、全サブキャリアのうちのいずれかのキャリア（ここではサブキャリア601およびサブキャリア608）を、ピーク抑圧信号を重畳するためのピーク抑圧キャリア
25 として用い、全サブキャリアのうちピーク抑圧キャリア以外のサブキャリア（ここではサブキャリア602からサブキャリア607）を送信データを重畳するためのデータキャリアとして用いている。

ここで、実施の形態 1 に係るピーク電力抑圧装置により生成された送信信号を受信する受信側装置では、実際には、サブキャリアに重畳された信号についての品質（以下単に「サブキャリアの品質」という。）は、サブキャリア毎に異なっている。具体的には、例えば、図 8 B に示すように、受信側装置において、サブキャリア 601 からサブキャリア 603 およびサブキャリア 606 からサブキャリア 608 の品質が良好となり、サブキャリア 604 およびサブキャリア 605 の品質が劣化する場合がある。また、図 8 C に示すように、受信側装置において、サブキャリア 601、サブキャリア 603 からサブキャリア 605、サブキャリア 607、およびサブキャリア 608 の品質が良好となり、サブキャリア 602 およびサブキャリア 606 の品質が劣化する場合がある。

このような場合に、図 8 A と同様に、サブキャリア 601 およびサブキャリア 608 をピーク抑圧キャリアとして用いると、送信データ（情報信号）についての伝送効率が低下する。具体的には、図 8 B の場合（図 8 C の場合）には、受信側装置においては、サブキャリア 601 およびサブキャリア 608 に重畳されたピーク抑圧信号の受信品質は良好となるが、サブキャリア 604 およびサブキャリア 605（サブキャリア 602 およびサブキャリア 606）に重畳された送信データの受信品質は劣化する。ここで、ピーク抑圧信号は、OFDM 信号のピーク電力を抑圧するために用いられる信号であり、受信側装置においては復調されない無効な信号である。よって、無効な信号の受信品質が良好であるにもかかわらず有効な信号（送信データ）の品質が劣化するので、送信データについての伝送効率が低下する。

そこで、このような送信データについての伝送効率の低下を防止するために、本実施の形態では、受信側装置における品質の悪いサブキャリアを、ピーク抑圧キャリアとして用い、受信側装置における品質の良好なサブキャリアを、データキャリアとして用いる。すなわち、本実施の形態では、回線品質に応じて、全サブキャリアの中からピーク抑圧キャリアを選択する。これにより、OFDM 信号のピーク電力を抑圧しつつ、有効な信号の受信側装置における品質を向

上させることができる。

次に、本実施の形態に係るピーク電力抑圧装置の具体的な構成について、図7を参照して説明する。図7は、本発明の実施の形態3に係るピーク電力抑圧装置の構成を示すブロック図である。なお、図7における実施の形態1（図3）と同様の構成については、図3におけるものと同一の符号を付して、詳しい説明を省略する。

本実施の形態に係るピーク電力抑圧装置は、実施の形態1に係るピーク電力抑圧装置において、FFT部501、品質抽出部502、割り当て部503、および加算部506を付加し、周波数シフト部103、周波数シフト部107、および周波数シフト部111に代えて、それぞれ、周波数シフト部505、周波数シフト部507、および周波数シフト部504を設けた構成を有する。

なお、本実施の形態に係るピーク電力抑圧装置と通信を行う受信側装置は、まず、本実施の形態に係るピーク電力抑圧装置により生成された送信信号を受信し、受信された信号に対してFFT（フーリエ変換）処理を行って、各サブキャリアに重畳された信号を抽出する。次に、この受信側装置は、抽出された信号を用いて、各サブキャリアの品質を検出する。この後、この受信側装置は、検出の結果を用いて各サブキャリアの品質を示す品質情報を生成し、この品質情報を所定サブキャリアに重畳して本実施の形態に係るピーク電力抑圧装置に対して送信する。以下、受信側装置が、品質情報をOFDM方式の通信により本実施の形態に係るピーク電力抑圧装置に対して送信する場合について説明するが、受信側装置が、品質情報をOFDM方式以外の通信（例えば、TDMA方式やCDMA方式等の通信）により本実施の形態に係るピーク電力抑圧装置に対して送信しても、同様な効果が得られる。

FFT部501は、受信側装置により送信されたサブキャリアの品質を示す受信信号に対して、FFT（フーリエ変換）処理を行うことにより、各サブキャリアに重畳された信号を抽出する。これにより、上記所定サブキャリアに重畳された品質情報が抽出される。抽出された品質情報は品質抽出部502に出

力される。

品質抽出部 502 は、品質情報を用いて、全サブキャリアの中から品質が良好でないサブキャリア（本実施の形態では 2 つのサブキャリア）を認識し、これらのサブキャリアをそれぞれ第 1 ピーク抑圧キャリアおよび第 2 ピーク抑圧キャリアに設定する。この後、品質抽出部 502 は、設定された第 1 ピーク抑圧キャリアの周波数 (f_A) を、割り当て部 503、周波数シフト部 505、および加算部 506 に出力し、第 2 ピーク抑圧キャリアの周波数 (f_B) を、割り当て部 503、加算部 506、周波数シフト部 504 に出力する。

割り当て部 503 は、品質抽出部 502 からの第 1 ピーク抑圧キャリアおよび第 2 ピーク抑圧キャリアの周波数を用いて、振幅が 0 の信号および第 1 系列から第 6 系列の送信データを並び替えた後、IFFT 部 102 に出力する。具体的には、割り当て部 503 は、IFFT 部 102 により、周波数が f_A であるサブキャリア（すなわち第 1 ピーク抑圧キャリア）および周波数が f_B であるサブキャリア（すなわち第 2 ピーク抑圧キャリア）に、振幅が 0 の信号が重畳されるように、振幅が 0 の信号および第 1 系列から第 6 系列の送信データを並び替えた後、IFFT 部 102 に出力する。

周波数シフト部 505 は、以下の点を除いて、実施の形態 1 における周波数シフト部 103 と同様の構成を有する。すなわち、周波数シフト部 505 は、品質抽出部 502 からの第 1 ピーク抑圧キャリアの周波数 (f_A) だけ、第 1 OFDM 信号に対して周波数シフトを施す。

加算部 506 は、品質抽出部 502 からの第 1 ピーク抑圧キャリアの周波数 (f_A) から第 2 ピーク抑圧キャリアの周波数 (f_B) を減算し、減算結果 ($f_A - f_B$) を周波数シフト部 507 に出力する。

周波数シフト部 507 は、以下の点を除いて、実施の形態 1 における周波数シフト部 107 と同様の構成を有する。すなわち、周波数シフト部 507 は、加算部 506 からの周波数 ($f_A - f_B$) だけ、第 2 OFDM 信号に対して周波数シフトを施す。

周波数シフト部504は、以下の点を除いて、実施の形態1における周波数シフト部111と同様の構成を有する。すなわち、周波数シフト部504は、品質抽出部502からの第2ピーク抑圧キャリアの周波数(f_B)だけ、第3OFDM信号に対して周波数シフトを施す。

- 5 以上、受信側装置が各サブキャリアの品質を示す品質情報を、本実施の形態に係るピーク電力抑圧装置に対して送信し、このピーク電力抑圧装置がこの品質情報を用いてピーク抑圧キャリアを選択する場合について説明したが、受信側装置が、各サブキャリアの品質を用いてピーク抑圧キャリアを選択して、選択結果を本実施の形態に係るピーク電力抑圧装置に対して送信し、このピーク電力抑圧装置が、受信側装置の選択結果に従ってピーク抑圧キャリアを選択するようにしても、同様の効果が得られる。

以上のように、本実施の形態では、回線品質すなわち各サブキャリアの品質に応じて、全サブキャリアの中からピーク抑圧キャリアを選択するので、送信データについての伝送効率を向上させることができる。

15 (実施の形態4)

本実施の形態では、実施の形態1から実施の形態3において、OFDM信号のピーク電力を抑圧するためのピーク抑圧信号をさらに容易に算出する場合について説明する。

- 20 実施の形態1から実施の形態3では、OFDM信号のピーク電力を抑圧するためのピーク抑圧信号として、このOFDM信号の実部と虚部との2乗和を最小にするような値(すなわち最適なピーク抑圧信号)を用いている。これにより、このOFDM信号のピーク電力は確実に抑圧される。ところが、必要となる演算量を削減するために、ピーク抑圧信号をさらに容易に算出することが好ましい。

- 25 そこで、本実施の形態では、ピーク抑圧信号として、OFDM信号の実部および虚部のそれぞれのピークを小さくするような値(すなわち準最適なピーク抑圧信号)を用いる。この場合には、OFDM信号に加算された際に、このO

FDM信号の実部および虚部のそれぞれにおける最大値と最小値の絶対値とが等しくなるような値を、準最適なピーク抑圧信号として用いればよい。

準最適なピーク抑圧信号の具体的な算出方法について、図9を参照して説明する。図9Aは、本発明の実施の形態4に係るピーク電力抑圧装置におけるOFDM信号の実部の波形の様子を示す模式図である。図9Bは、本発明の実施の形態4に係るピーク電力抑圧装置における準最適なピーク抑圧信号が加算されたOFDM信号の実部の波形の様子を示す模式図である。

ここでは、記憶部104（図3参照）に記憶された第1 OFDM信号の実部が、図9Aに示す波形を有する場合を例にとり説明する。図9Aに示すように、第1 OFDM信号の実部の各サンプル点の振幅は、1、-2、4、2、-1、2、0、-2となっている。この第1 OFDM信号の実部におけるピークは、4となっている。

まず、最大値と符号を含めた最小値を検出する。ここでは、最大値は4であり、最小値は-2となる。次に、最大値と最小値との和に $(-1/2)$ を乗算して得られる値が、ピーク抑圧信号の実部の値となる。ここでは、ピーク抑圧信号の実部は $(4-2) \times (-1/2) = -1$ となる。

このように算出されたピーク抑圧信号の実部を図9Aに示す第1 OFDM信号の実部に加算することにより、図9Bに示すような第2 OFDM信号の実部が得られる。図9Bに示すように、第2 OFDM信号の実部におけるピークは、4から3に抑圧されている。以上、ピーク抑圧信号の具体的な算出方法について、実部のみに着目して説明したが、虚部についても実部と同様に算出される。

次に、以上のような準最適なピーク抑圧信号を算出するための直流設定部の構成について、図10を参照して説明する。図10は、本発明の実施の形態4に係るピーク電力抑圧装置における直流設定部の構成を示すブロック図である。なお、上記実施の形態における直流設定部105および直流設定部109（図3参照）は、この図10に示す構成により実現可能である。ここでは、一

例として、直流設定部 105 に着目するが、以下の説明は、直流設定部 109 にも同様に適用可能である。

図 10 において、記憶部 104 (図 3 参照) に記憶された第 1 OFDM 信号の実部 (虚部) は、最大値検出部 801 および最小値検出部 802 (最大値検出部 805 および最小値検出部 806) に出力される。

最大値検出部 801 (最小値検出部 802) は、第 1 OFDM 信号の実部における最大値 (最小値) を検出して加算部 803 に出力する。加算部 803 は、第 1 OFDM 信号の実部における最大値と最小値とを加算し、加算結果を乗算部 804 に出力する。乗算部 804 は、加算部 803 における加算結果に対して $(-1/2)$ を乗算し、乗算結果をピーク抑圧信号の実部として設定する。このピーク抑圧信号 (直流信号) の実部は、直流設定部 105 (図 3 参照) により、第 1 OFDM 信号の実部に加算される。

最大値検出部 805 (最小値検出部 806) は、第 1 OFDM 信号の虚部における最大値 (最小値) を検出して加算部 807 に出力する。加算部 807 は、第 1 OFDM 信号の虚部における最大値と最小値とを加算し、加算結果を乗算部 808 に出力する。乗算部 808 は、加算部 807 における加算結果に対して $(-1/2)$ を乗算し、乗算結果をピーク抑圧信号の虚部として設定する。このピーク抑圧信号 (直流信号) の虚部は、直流設定部 105 (図 3 参照) により、第 1 OFDM 信号の虚部に加算される。

以上のように、本実施の形態では、OFDM 信号に加算されるピーク抑圧信号として、この OFDM 信号の最大値と最小値の絶対値とが等しくなるような値を、実部および虚部のそれぞれについて算出して用いている。これにより、実施の形態 1 から実施の形態 3 に比べて、さらに容易にピーク抑圧信号を算出することができる。このようなピーク抑圧信号の算出は、ピーク抑圧キャリアの周波数が 0 となるように OFDM 信号に対して周波数シフトを施していることにより実現可能となっている。すなわち、ピーク抑圧信号として直流信号を用いることができるので、準最適なピーク抑圧信号を容易に算出できる。逆

に、ピーク抑圧信号として直流信号以外の信号を用いる場合には、準最適なピーク抑圧信号を容易に算出することは困難である。

実施の形態 1 から実施の形態 4 では、最も効果的かつ簡単にマルチキャリア信号のピーク電力を抑圧することができるという点に基づいて、マルチキャリア変調方式の通信の一例として OFDM 方式の通信を用いた場合について説明した。本発明は、OFDM 方式以外のマルチキャリア変調方式の通信にも適用可能なものである。

例えば、複数の周波数帯域（キャリア）を用いる W-CDMA 方式の通信にも本発明を適用することが可能である。W-CDMA 方式の通信では、通常、
10 情報信号を複数の周波数帯域のうちのいずれかに拡散させる。この W-CDMA 方式の通信に本発明を適用する場合には、複数の周波数帯域（キャリア）のいずれかをピーク抑圧キャリアとして用い、残りの周波数帯域（キャリア）をデータキャリアとして用いればよい。ピーク抑圧キャリアにピーク抑圧信号を重畳し、データキャリアに送信データを重畳し、各キャリアに重畳された信号
15 を加算することにより、ピーク電力が抑圧されたマルチキャリア信号を生成することができる。

上述した実施の形態 1 から実施の形態 4 に係るピーク電力抑圧装置は、デジタル移動体通信システムにおける通信端末装置や基地局装置に搭載することが可能なものである。上記ピーク電力抑圧装置を搭載した通信端末装置や
20 基地局装置は、記憶容量および演算量を抑えつつマルチキャリア信号のピーク電力を抑圧することができる。

以上説明したように、本発明によれば、全サブキャリアのうち所定のサブキャリアに振幅が 0 の信号を重畳して生成された OFDM 信号に対して、この OFDM 信号における上記所定サブキャリアの周波数を 0 とするように周波数
25 シフトを施し、周波数シフトされた OFDM 信号に、この OFDM 信号のピーク電力を抑圧するための直流信号を加算するので、記憶容量および演算量を抑えつつ OFDM 信号のピーク電力を抑圧することができるピーク電力抑圧装

置およびピーク電力抑圧方法を提供することができる。

本明細書は、2001年1月18日出願の特願2001-010835に基づく。この内容はすべてここに含めておく。

5 産業上の利用可能性

本発明は、OFDM変調方式等のマルチキャリア変調方式を用いた通信において、生成されるマルチキャリア信号のピーク電力を抑圧するピーク電力抑圧装置およびピーク電力抑圧方法に適用することができる。

請求の範囲

1. 全搬送波のうち特定の搬送波に振幅が0の信号が重畳されたマルチキャリア信号を生成する生成手段と、
- 5 生成されたマルチキャリア信号に対して、前記特定の搬送波の周波数が0となるように周波数シフトを行う第1周波数シフト手段と、
生成されたマルチキャリア信号のピーク電力を抑圧するための直流信号を周波数シフト後のマルチキャリア信号に加算する加算手段と、
加算して得られたマルチキャリア信号に対して、前記特定の搬送波の周波数
10 を元に戻すように周波数シフトを行う第2周波数シフト手段と、
を具備するピーク電力抑圧装置。
2. 搬送波の伝送品質情報を受信する受信手段をさらに有し、
前記生成手段は、
前記伝送品質情報に基づいて選択した搬送波に振幅が0の信号が重畳され
15 たマルチキャリア信号を生成する請求の範囲第1項に記載のピーク電力抑圧装置。
3. 前記加算手段は、
生成されたマルチキャリア信号の実部と虚部との2乗和を最小にするための直流信号を算出する算出手段を含み、
20 算出された直流信号を周波数シフト後のマルチキャリア信号に加算する請求の範囲第1項に記載のピーク電力抑圧装置。
4. 前記加算手段は、
生成されたマルチキャリア信号の実部における最大値と最小値の絶対値とを等しくする第1直流信号および生成されたマルチキャリア信号の虚部における最大値と最小値の絶対値とを等しくする第2直流信号を算出する算出手段を含み、
25 算出された第1直流信号および第2直流信号をそれぞれ周波数シフト後の

マルチキャリア信号の実部および虚部に加算する請求の範囲第1項に記載のピーク電力抑圧装置。

5. 請求の範囲第1項に記載のピーク電力抑圧装置を備えた通信端末装置。

6. 請求の範囲第1項に記載のピーク電力抑圧装置を備えた基地局装置。

5 7. 全搬送波のうち特定の搬送波に振幅が0の信号が重畳されたマルチキャリア信号を生成する工程と、

生成したマルチキャリア信号に対して、前記特定の搬送波の周波数が0となるように周波数シフトを行う工程と、

生成したマルチキャリア信号のピーク電力を抑圧するための直流信号を周波数シフト後のマルチキャリア信号に加算する工程と、

加算して得られたマルチキャリア信号に対して、前記特定の搬送波の周波数を元に戻すように周波数シフトを行う工程と、

を具備するピーク電力抑圧方法。

1/10

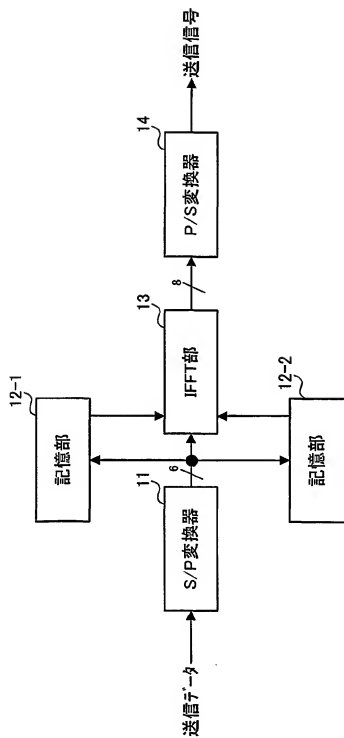


図1

THIS PAGE BLANK (USPTO)

2/10

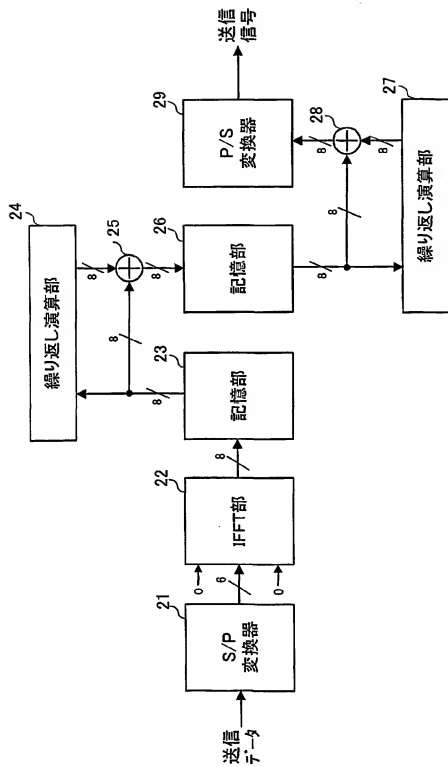


図2

THIS PAGE BLANK (USPTO)

3/10

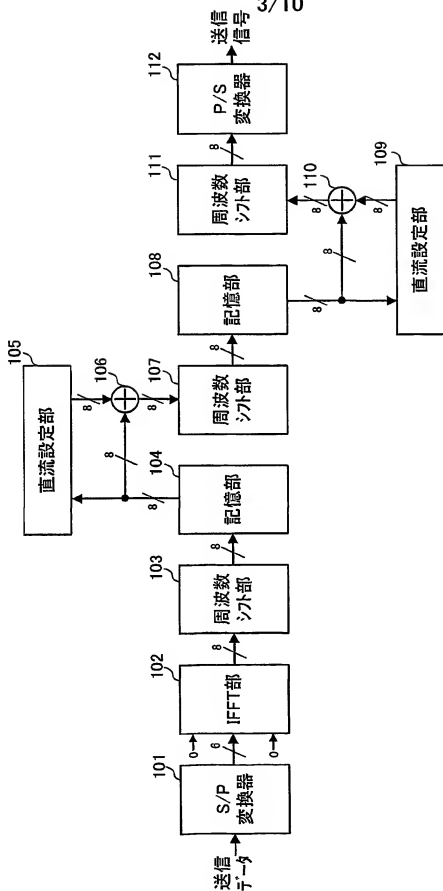


図3

THIS PAGE BLANK (USPTO)

4/10

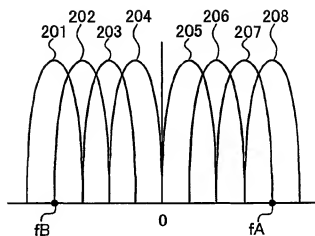


図4A

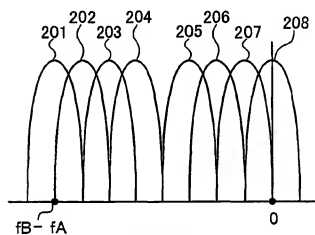


図4B

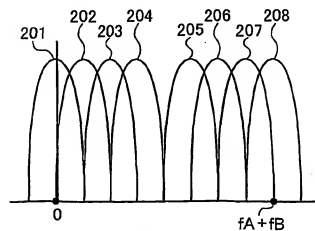


図4C

THIS PAGE BLANK (USPTO)

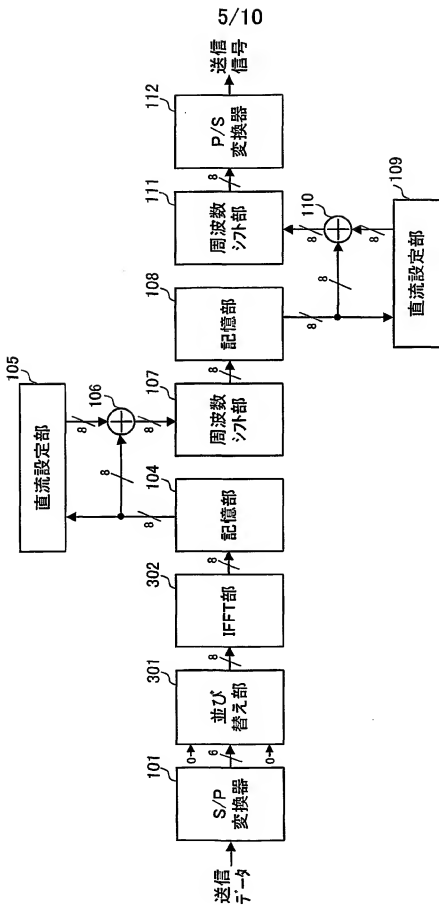
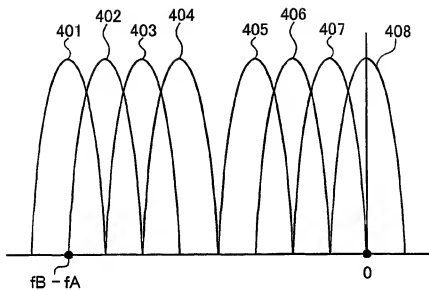


図5

THIS PAGE BLANK (USPTO)

6/10



6

THIS PAGE BLANK (USPTO)

7/10

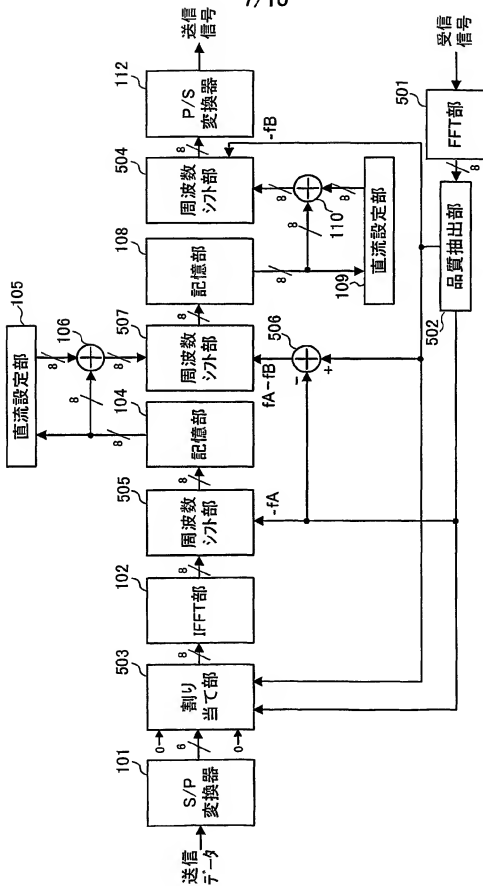


図7

THIS PAGE BLANK (USPTO)

8/10

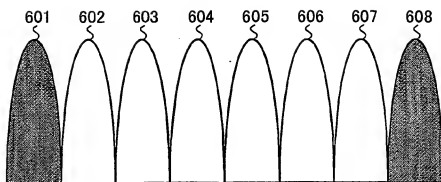


図8A

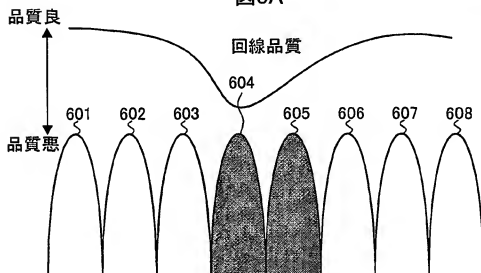


図8B

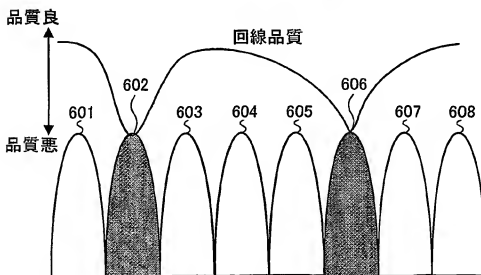


図8C

THIS PAGE BLANK (USPTO)

9/10

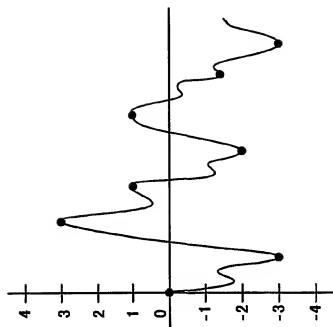


FIG. 9B

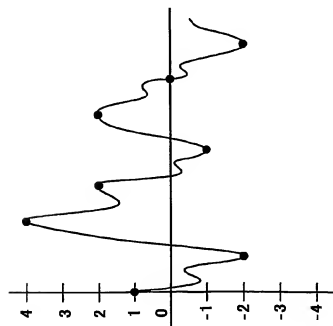


FIG. 9A

THIS PAGE BLANK (USPTO)

10/10

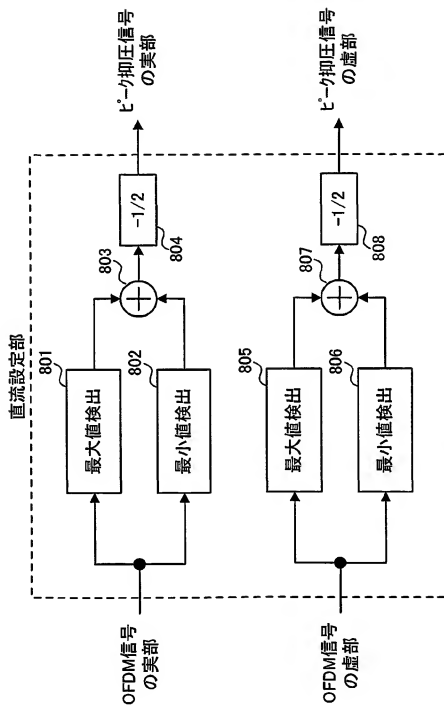


図10

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/00264

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.⁷ H04J1/00, H04J11/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.⁷ H04J1/00, H04J11/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1926-2000

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2000

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 932285 A2 (K.K. Toshiba), 28 July, 1999 (28.07.99), Fig. 1 & JP 2000-31944 A Fig. 1	1-7
A	JP 11-205276 A (Nippon Telegraph And Telephone Corp.), 30 July, 1999 (30.07.99), Figs. 1, 4 (Family: none)	1-7
A	Tatsuhiko TAKADA, Osamu MUTA, Yoshihiko AKAIWA, "Multi Carrier Denso ni Okeru Parity Carrier o Mochiita Peak Denryoku Yokuatsu Hoshiki", The Institute of Electronics, Information and Communication Engineers Gijutsu Kenkyu Hokoku, Shadan Hojin The Institute of Electronics, Information and Communication Engineers, Vol.99, No.470, 26 November, 1999 (26.11.99), pages 21 to 26	1-7

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
 "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier document but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
15 April, 2002 (15.04.02)Date of mailing of the international search report
23 April, 2002 (23.04.02)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/00264

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Jun SUMASU, Toyoki UE, Mitsuru UESUGI, Osamu KATO, Koichi HONMA, "OFDM ni Okeru Peak Yokuatsu Hoho", 2000 Years The Institute of Electronics, Information and Communication Engineers Sogo Taikai Koen Ronbunshu , Shadan Hojin The Institute of Electronics, Information and Communication Engineers, Tsushin 1, 07 March, 2000 (07.03.00), page 403	1-7

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. H04J1/00

Int. Cl. H04J11/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. H04J1/00

Int. Cl. H04J11/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-2000

日本国公開実用新案公報 1971-2000

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	EP 932285 A2 (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA), 1999. 07. 28, FIG. 1 & JP 11-275044 A, 第1図	1-7
A	JP 11-205276 A (日本電信電話株式会社), 1999. 07. 30, 第1図, 第4図 (ファミリーなし)	1-7

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

15. 04. 02

国際調査報告の発送日

23.04.02

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

高野 洋



5K

9647

電話番号 03-3581-1101 内線 3555

[illegible]

PCT

国際調査報告

(法8条、法施行規則第40、41条)
(PCT18条、PCT規則43、44)

出願人又は代理人 2 F 0 1 1 5 3 の書類記号 - PCT	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(PCT/ISA/220)及び下記5を参照すること。	
国際出願番号 PCT/J P 0 2 / 0 0 2 6 4	国際出願日 (日.月.年) 1 7 . 0 1 . 0 2	優先日 (日.月.年) 1 8 . 0 1 . 0 1
出願人(氏名又は名称) 松下電器産業株式会社		

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条(PCT18条)の規定に従い出願人に送付する。
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 3 ページである。

☐ この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

1. 国際調査報告の基礎

a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。

☐ この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。

b. この国際出願は、スクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。

☐ この国際出願に含まれる書面による配列表

☐ この国際出願と共に提出された磁気ディスクによる配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出された磁気ディスクによる配列表

☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。

☐ 書面による配列表に記載した配列と磁気ディスクによる配列表に記録した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2. ☐ 請求の範囲の一部の調査ができない(第I欄参照)。

3. ☐ 発明の単一性が欠如している(第II欄参照)。

4. 発明の名称は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 第III欄に示されているように、法施行規則第47条(PCT規則38.2(b))の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から1か月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、

第 3 図とする。 ☒ 出願人が示したとおりである。

☐ なし

☐ 出願人は図を示さなかった。

☐ 本図は発明の特徴を一層よく表している。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. H04J1/00
Int. Cl. H04J11/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. H04J1/00
Int. Cl. H04J11/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-2000
日本国公開実用新案公報 1971-2000

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	EP 932285 A2 (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA), 1999. 07. 28, FIG. 1 & JP 2000-31944 A, 第1図	1-7
A	JP 11-205276 A (日本電信電話株式会社), 1999. 07. 30, 第1図, 第4図 (ファミリーなし)	1-7

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般の技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

15. 04. 02

国際調査報告の発送日

23.04.02

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

高野 洋

SK

9647

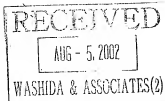
電話番号 03-3581-1101 内線 3555

THIS PAGE BLANK (USPTO)

C (続き) 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	高田竜彦、牟田修、赤岩芳彦，“マルチキャリア伝送におけるパリティキャリアを用いたピーク電力抑圧方式”，電子情報通信学会技術研究報告，社団法人電子情報通信学会，Vol. 99，No. 470，1999. 11. 26，p. 21-26	1-7
A	須増淳、上豊樹、上杉充、加藤修、本間光一，“OFDMにおけるピーク抑圧方法”，2000年電子情報通信学会総合大会講演論文集，社団法人電子情報通信学会，通信1，2000. 03. 07，p. 403	1-7

THIS PAGE BLANK (USPTO)

PATENT COOPERATION TREATY



PCT

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

WASHIDA, Kimihito
5th Floor, Shintoshicenter Bldg.
24-1, Tsurumaki 1-chome
Tama-shi, Tokyo 206-0034
JAPON

NOTICE INFORMING THE APPLICANT OF THE
COMMUNICATION OF THE INTERNATIONAL
APPLICATION TO THE DESIGNATED OFFICES

(PCT Rule 47.1(c), first sentence)

Date of mailing (day/month/year) 25 July 2002 (25.07.02)		IMPORTANT NOTICE	
Applicant's or agent's file reference 2F01153-PCT			
International application No. PCT/JP02/00264	International filing date (day/month/year) 17 January 2002 (17.01.02)	Priority date (day/month/year) 18 January 2001 (18.01.01)	
Applicant MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD. et al			

1. Notice is hereby given that the International Bureau has **communicated**, as provided in Article 20, the international application to the following designated Offices on the date indicated above as the date of mailing of this notice:
KP, KR, US

In accordance with Rule 47.1(c), third sentence, those Offices will accept the present notice as conclusive evidence that the communication of the international application has duly taken place on the date of mailing indicated above and no copy of the international application is required to be furnished by the applicant to the designated Office(s).

2. The following designated Offices have waived the requirement for such a communication at this time:

AE, AG, AL, AM, AP, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EA, EC, EE, EP, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OA, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ,

The communication will be made to those Offices only upon their request. Furthermore, those Offices do not require the applicant to furnish a copy of the international application (Rule 49.1(a-bis)).

3. Enclosed with this notice is a copy of the international application as published by the International Bureau on
25 July 2002 (25.07.02) under No. WO 02/058294

4. **TIME LIMITS for filing a demand for international preliminary examination and for entry into national phase**

The applicable time limit for entering the national phase will, **subject to what is said in the following paragraph** be **30 MONTHS** from the priority date, **not only in respect of any elected Office if a demand for international preliminary examination is filed before the expiration of 19 months from the priority date, but also in respect of any designated Office, in the absence of filing of such demand, where Article 22(1) as modified with effect from 1 April 2002 applies in respect of the designated Office.** For further details, see PCT Gazette No.44/2001 of 1 November 2001, pages 19926, 19932 and 19934, as well as the PCT Newsletter, October and November 2001 and February 2002 issues.

In practice, **time limits other than the 30-month time limit** will continue to apply, for various periods of time, in respect of certain designated or elected Offices. For **regular updates on the applicable time limits** (20, 21, 30 or 31 months, or other time limit), Office by Office, refer to the PCT Gazette, the PCT Newsletter and the PCT Applicant's Guide, Volume II, National Chapters, all available from WIPO's Internet site, at <http://www.wipo.int/pct/en/index.html>.

For filing a demand for international preliminary examination, see the PCT Applicant's Guide, Volume I/A, Chapter IX. Only an applicant who is a national or resident of a PCT Contracting State which is bound by Chapter II has the right to file a demand for international preliminary examination (at present, all PCT Contracting States are bound by Chapter II.)

It is the applicant's sole responsibility to monitor all these limits.

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland	Authorized officer J. Zahra
Facsimile No. (41-22) 740.14.35	Telephone No. (41-22) 338.91.11

THIS PAGE BLANK (USPTO)

特許協力条約に基づく国際出願書

原本（出願用） - 印刷日時 2002年01月16日 (16.01.2002) 印刷部 09時09分52秒

2F01153-PCT

0	受理官庁記入欄 国際出願番号.	
0-1	受理官庁記入欄 国際出願番号.	
0-2	国際出願日	
0-3	(受付印)	
0-4	様式-PCT/R0/101 この特許協力条約に基づく国際出願書は、 右記によって作成された。	PCT-EASY Version 2.92 (updated 01.01.2002)
0-5	申立て 出願人は、この国際出願が特許協力条約に従って処理されることを請求する。	
0-6	出願人によって指定された受理官庁	日本国特許庁 (R0/JP)
0-7	出願人又は代理人の書類記号	2F01153-PCT
1	発明の名称	ピーク電力抑圧装置およびピーク電力抑圧方法
11	出願人	
11-1	この欄に記載した者は	出願人である (applicant only)
11-2	右の指定国についての出願人である。	米国を除くすべての指定国 (all designated States except US)
11-4ja	名称	松下電器産業株式会社
11-4en	Name	MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.
11-5ja	あて名:	571-8501 日本国 大阪府 門真市 大字門真1006番地
11-5en	Address:	1006, Oaza Kadoma, Kadoma-shi, Osaka 571-8501 Japan
11-6	国籍 (国名)	日本国 JP
11-7	住所 (国名)	日本国 JP
11-8	電話番号	06-6908-1473
11-9	ファクシミリ番号	06-6909-0053
111-1	その他の出願人又は発明者	
111-1-1	この欄に記載した者は	出願人及び発明者である (applicant and inventor)
111-1-2	右の指定国についての出願人である。	米国のみ (US only)
111-1-4ja	氏名 (姓名)	上杉 充
111-1-4en	Name (LAST, First)	UESUGI, Mitsuru
111-1-5ja	あて名:	238-0048 日本国 神奈川県 横浜須賀町 安針台17-1-402
111-1-5en	Address:	17-1-402, Anjindai, Yokosuka-shi, Kanagawa 238-0048 Japan
111-1-6	国籍 (国名)	日本国 JP
111-1-7	住所 (国名)	日本国 JP

THIS PAGE BLANK (USPTO)

IV-1	代理人又は共通の代表者、通知のあて名 下記の者は国際機関において右記のごとく出願人のために行動する。 氏名(姓名) Name (LAST, First) あて名: Address: 電話番号 ファクシミリ番号	代理人 (agent) 鷺田 公一 WASHIDA, Kimihito 206-0034 日本国 東京都 多摩市 鶴牧1丁目24-1 新都市センタービル5階 5th Floor, Shintoshicenter Bldg., 24-1, Tsurumaki 1-chome, Yama-shi, Tokyo 206-0034 Japan 042-338-4600 042-338-4605
V	国の指定	
V-1	広域特許 (他の種類の保護又は取扱いを求める場合には括弧内に記載する。)	AP: GH GM KE LS MW MZ SD SL SZ TZ UG ZW ZW 及びハラレプロトコルと特許協力条約の締約国である他の国 EA: AM AZ BY KG KZ MD RU TJ TM 及びユーラシア特許条約と特許協力条約の締約国である他の国 EP: AT BE CH&LI CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LU MC NL PT SE TR 及びヨーロッパ特許条約と特許協力条約の締約国である他の国 OA: BF BJ CF CG CI CM GA GN GQ GW ML MR NE SN TD TG 及びアフリカ知的所有権機構と特許協力条約の締約国である他の国
V-3	国内特許 (他の種類の保護又は取扱いを求める場合には括弧内に記載する。)	AE AG AL AM AT AU AZ BA BB BG BR BY BZ CA CH&LI CN CO CR CU CZ DE DK DM DZ EC EE ES FI GB GD GE GH GM HR HU ID IL IN IS KE KG KP KR KZ LC LK LR LS LT LU LV MA MD MG MK MN MW MX MZ NO NZ OM PH PL PT RO RU SD SE SG SI SK SL TJ TM TN TR TT TZ UA UG US UZ VN YU ZA ZM ZW
V-5	指定の確認の宣言 出願人は、上記の指定に加えて規則4.9(b)の規定に基づき、特許協力条約のもとで認められる他の全ての国の指定を行う。ただし、V-6欄に示した国の指定を除く。出願人は、これらの追加される指定が確認を条件としていること、並びに優先日から15月が経過する前にその確認がなされない指定は、この期間の経過時に、出願人によって取り下げられたものとみなされることを宣言する。	
V-6	指定の確認から除かれる国	なし (NONE)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

特許協力条約に基づく国際出願願書

原本 (出願用) - 印刷日時 2002年01月16日 (16.01.2002) 水曜日 09時09分52秒

3/4

2F01153-PCT

VI-1	先の国内出願に基づく優先権主張		
VI-1-1	出願日	2001年01月18日 (18.01.2001)	
VI-1-2	出願番号	特願2001-010835	
VI-1-3	国名	日本国 JP	
VI-2	優先権証明書送付の請求 上記の先の出願のうち、右記の番号のものについては、出願書類の認証謄本を作成し国際事務局へ送付することを、受理官庁に対して請求している。	VI-1	
VII-1	特定された国際調査機関 (ISA)	日本国特許庁 (ISA/JP)	
VIII-1	申立て	申立て数	
VIII-1-1	発明者の特定に関する申立て	-	
VIII-2	出願し及び特許を与えられる国際出願日における出願人の資格に関する申立て	-	
VIII-3	先の出願の優先権を主張する国際出願日における出願人の資格に関する申立て	-	
VIII-4	発明者である官の申立て (米国を指定国とする場合)	-	
VIII-5	不利にならない開示又は新規性喪失の例外に関する申立て	-	
IX	照合欄	用紙の枚数	添付された電子データ
IX-1	願書 (申立てを含む)	4	-
IX-2	明細書	26	-
IX-3	請求の範囲	2	-
IX-4	要約	1	EZABST00.TXT
IX-5	図面	10	-
IX-7	合計	43	
	添付書類	添付	添付された電子データ
IX-8	手数料計算用紙	✓	-
IX-9	個別の委任状の原本	✓	-
IX-11	包括委任状の写し	✓	-
IX-17	PCT-EASYディスク	-	フロッピー ディスク
IX-18	その他	納付する手数料に相当する特許印紙を貼付した書面	-
IX-18	その他	国際事務局の口座への振込みを証明する書面	-
IX-19	要約書とともに提示する図の番号	3	
IX-20	国際出願の使用言語名:	日本語	
X-1	提出者の記名押印		
X-1-1	氏名 (姓名)	鷲田 公一	

受理官庁記入欄

T0-1	国際出願として提出された書類の実際の受理の日	
------	------------------------	--



THIS PAGE BLANK (USPTO)

特許協力条約に基づく国際出願願書

原本（出願用） - 印刷日時 2002年01月16日 (15.01.2002) 水曜日 09時09分52秒

2F01153-PCT

10-3	図面：	
10-3-1	受理された	
10-3-2	不足図面がある	
10-3	国際出願として提出された書類を補完する書類又は図面であつてその後期間内に提出されたものの実際の受理の日（訂正日）	
10-4	特許協力条約第11条(2)に基づく必要な補完の期間内の受理の日	
10-5	出願人により特定された国際調査機関	ISA/JP
10-6	調査手数料未払いにつき、国際調査機関に調査用写しを送付していない	
国際事務局記入欄		
11-1	記載原本の受理の日	

THIS PAGE BLANK (USPTO)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)
